

Docket No.: YHK-045

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

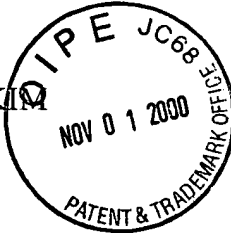
In re Application of

Jung Won KANG and Oe Dong KIM

Serial No.: 09/585,444 ✓

Filed: June 2, 2000 ✓

For: PLASMA DISPLAY PANEL DRIVEN BY RADIO FREQUENCY AND  
METHOD FOR DRIVING THE SAME



Group Art Unit: 2879

Examiner:

#2/Priority  
Doc  
11/19/00  
[Signature]

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following applications:

Korean Patent Application No. P99-20550, filed June 3, 1999

Korean Patent Application No. P99-21877, filed June 12, 1999

Korean Patent Application No. P99-51212, filed November 18, 1999

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

**Date: November 1, 2000**

DJK/cba

**RECEIVED**  
NOV 03 2000  
TECHNOLOGY CENTER 2800



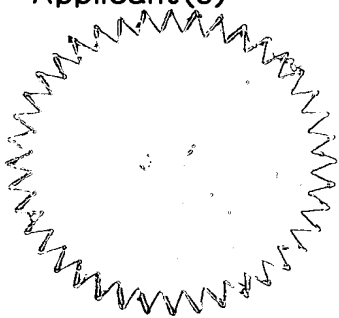
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 51212 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 11월 18일  
Date of Application

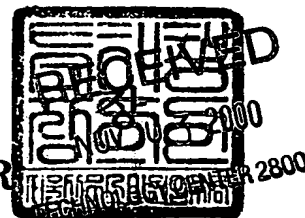
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 01 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	1999.11.18
【발명의 명칭】	고주파 플라즈마 디스플레이 패널
【발명의 영문명칭】	Radio Frequency Plasma Display Panel
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001250-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강정원
【성명의 영문표기】	KANG, Jung Won
【주민등록번호】	670717-1047721
【우편번호】	140-031
【주소】	서울특별시 용산구 이촌1동 동부이촌동 한가람아파트 212동 1503호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 고주파신호에 의해 유지방전을 일으키는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서 누설전류를 줄임과 아울러 셀간의 크로스토크를 줄이도록 한 고주파 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

본 발명에 따른 고주파 플라즈마 디스플레이 패널은 어드레스 방전을 일으키는 제1 및 제2 전극과, 제1 및 제2 전극 사이에서 섬모양으로 패터닝되는 유전층패턴을 구비한다.

이러한 구성에 의하여, 데이터전극과 스캔전극 사이의 누설전류를 줄임과 아울러 기판과 격벽의 접합면 사이에 단차를 제거하여 셀간의 크로스토크를 줄일 수 있게 된다.

**【대표도】**

도 6

**【명세서】****【발명의 명칭】**

고주파 플라즈마 디스플레이 패널{Radio Frequency Plasma Display Panel}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 교류형 플라즈마 디스플레이 패널을 나타내는 사시도.

도 2는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널을 나타내는 사시도.

도 3은 도 2에 도시된 스캔전극과 데이터전극 사이에 라인형태로 패터닝된 유전층을 나타내는 하판의 단면도.

도 4는 도 3에 도시된 하판의 평면도.

도 5는 도 3에 도시된 하판과 격벽의 접합을 나타내는 단면도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 고주파 플라즈마 디스플레이 패널을 나타내는 사시도.

도 7은 도 6에 도시된 하판 및 격벽의 단면도.

도 8a 내지 도 8d는 도 6에 도시된 하판의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도.

**< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >**

2 : 어드레스 전극

4 : 서스테인 전극쌍

6,70 : 형광체

8,68 : 격벽

10,67,104 : 보호층

12,18,65,73,84,102,106,110 : 유전층

14,60 : 하부기판

16,72 : 상부기판

62 : 데이터전극

66 : 스캔전극

74 : 고주파전극

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로, 특히 고주파신호에 의해 유지 방전을 일으키는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서 누설전류를 줄임과 아울러 셀간의 크로스토크를 줄이도록 한 고주파 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

<17> 최근, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; 이하 'LCD'라 함), 전계방출 표시장치(Field Emission Display; 이하 'FED'라 함) 및 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; 이하 'PDP'라 함) 등의 평면 표시장치가 활발히 개발되고 있으며, 이들 중 PDP는 단순구조에 의한 제작의 용이성, 휘도 및 발광 효율의 우수, 메모리 기능 및 160 ° 이상의 광시야각을 갖는 점과 아울러 40 인치이상의 대화면을 구현할수 있는 장점을 가지고 있다.

<18> 도 1을 참조하면, 종래의 교류형 PDP는 어드레스 전극(2)을 실장하는 하부기판(14)과, 하부기판(14)의 상부에 소정의 두께로 도포되어 벽전하를 형성하는 하부

유전체후막(18)과, 상부기관(16)의 상부에 투명하게 형성되어 방전을 유지 구동시키는 서스테인 전극쌍(4)과, 상기 상부기관(16) 및 서스테인 전극쌍(4)의 상부에 소정의 두께로 도포되어 벽전하를 형성하는 상부 유전체후막(12)을 구비한다. 종래의 PDP구조에 대해서 상세하게 살펴보기로 한다. 하부기관(14)과 상부기관(16) 사이에는 스트라이프(Stripe) 형상의 격벽(8)이 형성되어 각각의 방전셀을 분할하게 된다. 또한, 상부기관(16)에는 서스테인 전극쌍(4)이 나란하게 배치되어 있다. 이 경우, 서스테인 전극쌍(4)의 하부에는 버스전극(19)이 마련되어 있다. 상부 유전체후막(12)의 상부에는 플라즈마 방전에 의한 스퍼터링으로부터 상부 유전체후막(12)을 보호하기 위한 보호층(10)이 도포되어 있다. 한편, 하부기관(14)에는 서스테인 전극쌍(4)과 직교하도록 어드레스 전극(2)이 배치되어 있다. 하부 유전체후막(18)의 상부에는 격벽(8)이 소정의 높이로 형성되어 있다. 격벽(8) 및 하부 유전체후막(18)의 상부에 도포된 형광체(6)는 진공자외선(Vacuum UltraViolet; UVU)에 의해 여기되어 가시광선을 발생하게 된다. 한편, PDP는 다음과 같이 어드레스방전과 유지방전이 구분되는 ADS(Address and Display Separated)에 의해 화상 또는 영상을 표시하게 된다. 어드레스 전극(6) 및 서스테인 전극쌍(4)간에 소정의 구동전압( $V_a$ )이 인가되면, 해당 방전셀이 어드레싱되어 진다. 이어서, 서스테인 전극쌍(4) 간에 소정의 구동전압( $V_s$ )이 인가되면 어드레싱된 방전셀의 서스테인 전극쌍(4)에서 방출된 전자에 의해 플라즈마 방전이 일어나게 된다. 이 과정에서 발생된 진공자외선이 적색(Red; 이하 'R'라 함), 녹색(Green; 이하 'G'라 함), 청색(Blue; 이하 'B'라 함)의 형광체를 여기 발광시키게 되며 상기 형광체에서 발광된 빛은 보호층(10), 상부 유전체후막(12) 및 서스테인 전극쌍(4)을 경유하여 상부기관(16)을 투과하게 된다. 화상 표시에 필요한 단계적인 밝기, 즉 그레이 스케일(Gray Scale)은 유지방전의 횟수를

조절함으로써 구현된다. 이에 따라, 유지방전 횟수는 PDP의 휘도 및 방전효율을 결정하는 중요한 요소로 인식되고 있다. 실제로, 교류방식의 PDP에서는 유지방전을 수행하기 위해 통상 10~100kHz의 펄스신호를 주기적으로 인가하게 된다. 유지방전은 서스테인 펄스당 극히 짧은 순간에 1번씩만 발생하게 된다. 이에 따라, 교류형 PDP에서는 유지방전 시 실제 방전이 일어나는 시간이 매우 짧고 그외의 대부분의 시간동안 벽전하 형성 및 다음 방전을 위한 준비단계로 소비된다.

<19> 이와 같이 교류방식의 PDP에서의 나쁜 방전효율을 해결하기 위하여, 수 MHz~수백MHz의 고주파신호에 의해 유지방전을 일으키는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널(이하 'RF PDP'라 함)이 제안된 바 있다.

<20> 도 2를 참조하면, RF PDP는 고주파 전극(74)이 형성되는 상부기관(72)과, 스캔전극(66)과 데이터전극(62)이 상호 직교되게 형성되는 하부기관(60)과, 하부기관(60) 상에서 수직으로 신장되는 격벽(68)을 구비한다. 고주파전극(74)에는 유지방전시 고주파 방전을 위한 고주파신호가 공급된다. 고주파전극(74)이 형성된 상부기관(72)에는 유전층(73)이 형성된다. 유전층(73)은 방전으로부터 고주파전극(74)을 보호함과 아울러 벽전하를 축적하는 역할을 하게 된다. 데이터전극(62)에는 어드레스 기간에 데이터가 공급된다. 데이터전극(62)이 형성된 하부기관(60) 상에는 제1 하부유전층(64)이 형성된다. 이 제1 하부유전층(64)



은 데이터전극(62)과 스캔전극(66) 사이를 전기적으로 절연시킴과 아울러 벽전하를 축적하는 역할을 하게 된다. 스캔전극(66)은 고주파전극(74)과 나란한 방향으로 제1 하부유전층(64) 상에 형성되어 어드레스 기간에 데이터전극(62)과 어드레스 방전을 일으킴과 아울러 유지방전시 고주파전극(74)과 함께 고주파 방전을 일으키게 된다. 스캔전극(66)이 형성된 제1 하부유전층(64) 상에는 표면이 평탄하게 제2 하부유전층(65)이 전면 형성된다. 제2 하부유전층(65) 위에는 방전시 유전층보호와 이차전자를 방출하여 방전전압을 낮추기 위한 보호층(67)이 형성된다. 상부기관(72), 하부기관(60) 및 격벽(68)에 의해 마련되는 방전공간(76)에는 방전가스가 주입된다. 격벽(68)은 격자형태로 형성되어 셀단위로 방전공간을 구분하게 된다. 형광체(70)는 스캔전극(66)과 데이터전극(62) 사이의 어드레스 방전을 간섭하지 않도록 함과 아울러 가시광이 상부기관(72)을 통하여 투과될 수 있도록 격벽(70)에만 도포된다.

<21> 이러한 RF PDP에 있어서, ADS법으로 화상 또는 영상을 표시하는 경우를 설명하면 다음과 같다. 먼저, 어드레스 기간동안 선택하고자 하는 셀의 데이터전극(62)과 스캔전극(66)에 교류신호가 인가되어 해당 셀에서 어드레스 방전이 일어나게 된다. 이 때, 데이터전극(62)에는 비디오 데이터가 공급되며, 스캔전극(62)에는 비디오 데이터에 동기되는 스캔 펄스가 인가된다. 이 어드레스 방전에 의해 방전공간(76) 내에는 하전입자가 생성된다. 한편, 고주파전극(72)에는 고주파신호가 항상 인가되므로 어드레스 방전시 형성된 하전입자들 중, 전자들이 고주파신호의 전계에 따라 방전공간(76) 내에서 진동운동하게 된다. 진동운동하는 전자들은 방전가스를

연속적으로 여기시키게 되고, 이 때 발생하는 자외선이 형광체(70)를 발광시키게 된다. 이 고주파방전을 소거시키기 위하여, 스캔전극(66)과 데이터전극(62)에 방전을 일으킬 수 있는 전압 미만의 레벨을 가진 정극성의 소거펄스신호를 인가하게 된다. 그러면 방전공간(76) 내에 진동운동하는 전자들이 소거펄스에 의해 스캔전극(66) 및 데이터전극(62) 쪽으로 이동하면서 양전하와 재결합(Recombination)되거나 하부유전층(65)과의 충돌에 의해 에너지를 잃게 된다.

<22> 이러한 RF PDP는 스캔전극(66) 및 데이터전극(62) 사이의 유전층(64,65)의 두께가 두꺼우므로 그 만큼 높은 방전전압이 높은 단점이 있다. 또한, 여러 차례의 스크린 프린팅(Screen Printing) 공정에 의해 유전층(64,65)이 도포되므로 그 표면이 불균일하고 유전층의 두께가 불균일하게 된다. 이로 인하여 방전균일성이 나빠지게 된다.

<23> 이와 같은 RF PDP의 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인에 의해 기출원된 한국 특허출원 '99-21877'호에 개재된 방안에 의하면 도 3 및 도 4와 같이 데이터전극(62)과 스캔전극(66) 사이의 제1 하부유전층을 라인형태로 패터닝으로써 방전전압을 낮추고 방전균일성을 향상시킬 수 있게 된다. 이 제1 하부유전층 패턴(84)은 데이터전극(62)과 직교되는 방향의 라인형태로 패터닝되며, 제1 하부유전층 패턴(84) 위에는 스캔전극(66)이 형성된다. 그리고 데이터전극(62), 제1 하부유전층 패턴(84) 및 스캔전극(66)이 형성된 하부기판(60) 위에는 제2 하부유전층(65)과 보호막(67)이 적층된다. 이와 같은 제1 하부유전층 패턴(84)에 의해 방전경로 상의 유전층의 두께가 얇아지게 되므로 방전전압을 낮출 수 있으며, 방전전압의 상승없

이 유전층의 신뢰성(Reliability)과 누설전류의 감소를 고려하여 제1 하부유전층 패턴(84)의 두께를 두껍게 할 수 있다. 즉, 유전층에 의한 누설전류는 유전층의 두께에 반비례하므로 제1 하부유전층 패턴(84)의 두께를 두껍게하여 누설전류를 줄일 수 있으며, 이 경우 방전경로 상의 유전층의 두께는 증가하지 않으므로 방전전압이 증가되지 않는다.

<24> 한편, 도 3 및 도 4와 같이 유전층이 라인형태로 패터닝되면 고주파 방전시 요구되는 높은 격벽(68)을 형성하기 곤란한 문제점이 있다. 일반적으로, 하부기판(60)으로부터 신장하는 방법에 의해서는 높은 격벽(68)을 형성하기가 어렵다. 이에 따라, 상판 및 하판과 별도로 높은 격벽(68)을 형성한 후, 그 격벽(68)을 하부기판에 접합하게 된다. 그러나 제1 하부유전층 패턴(84)에 의해 하부기판(60) 상에서 단차가 존재하고 있으므로 도 5와 같이 격벽(68)과 하부기판(60) 사이에 틈새(90)가 존재하게 된다. 이 틈새(90)를 통하여 어드레스 방전시 또는 고주파 방전시 생성되는 하전입자 또는 전하들(92)이 인접한 방전셀 쪽으로 확산된다. 이에 따라, 방전시 인접한 방전셀간에 전기적, 광학적 크로스토크가 발생되어 방전이 불균일하게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 따라서, 본 발명의 목적은 누설전류를 줄임과 아울러 셀간의 크로스토크를 줄이도록 한 RF PDP를 제공 하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <26>       상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 RF PDP는 어드레스 방전을 일으키는 제1 및 제2 전극과, 제1 및 제2 전극 사이에서 섬모양으로 패터닝되는 유전충패턴을 구비한다.
- <27>       상기 목적외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <28>       도 6 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명 하기로 한다
- <29>       도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 RF PDP는 데이터전극(62)과 스캔전극(66)의 교차부분에 덮여진 부분이 용기된 하부유전층(102)을 구비한다. 스캔전극(66)과 의 교차지점에서 데이터전극(62) 위에는 사각형의 섬모양으로 패터닝된 유전충패턴(106)이 형성된다. 유전충패턴(106)은 스캔전극(66)과 데이터전극(66) 사이를 전기적으로 절연시키게 된다. 이 유전충패턴(106)에 의해 데이터전극(62)과 스캔전극(66) 사이의 방전경로 상에 하부유전층(102)과 보호층(104)만이 존재하고 있으므로 그 만큼 방전전압을 종래에 비하여 대략 30% 이상 낮출 수 있게 된다. 이 유전충패턴(106)의 두께는 유전층에 의해 누설전류가 최소화되게끔 조절될 수 있다. 이 경우, 데이터전극(62)과 스캔전극(66) 사이의 방전경로 상에 존재하는 하부유전층(102)의 두께는 두꺼워지지 않으므로 방전전압이 높아지지 않는다는. 스캔전극(66)은 데이터전극(62)과 직교되는 방향으로 유전충패턴(106)과 하부기판(60) 위에 형성된다. 스캔전극(66)이 형성된 하부기판(60) 상에는 하부유전층(102)과 보호층(104)이 적층된다. 이에 따라, 하부유전층(102)과 보호층(104)은 유전충패턴(106)의 두께만큼 용기된다. 이 용기부분(100)은 유전충패

턴(106)에 의해 사각형태의 섬모양으로 스캔전극(66)과 데이터전극(62)의 교차부 즉, 방전공간(76)의 바닥 중심부에 위치하게 된다. 한편, 도 6에 도시된 RF PDP의 상판은 도 2에 도시된 RF PDP의 그것과 실질적으로 동일하여 상부기판(72) 상에 고주파 전극(74)과 상부유전층(73)이 형성된다. 격벽(68)은 고주파 방전시 인접한 방전셀 간의 방전 및 전하의 확산을 방지하게끔 격자 형태로 형성된다. 이 격벽(68)은 고주파 방전시 전자의 진동운동 구간을 마련하도록 높게 형성된 후 접합된다. 하부기판(60) 상에서 격벽(68)의 접합면에는 어떠한 단차도 존재하지 않으므로 하부기판(60)과 격벽(68) 사이에는 틈새가 존재하지 않게 된다. 따라서, 방전시 인접된 방전셀간의 하전입자 또는 전하의 확산이 격벽(68)에 의해 차단되어 인접된 방전셀 간의 크로스토크를 방지할 수 있게 된다. 격벽(68) 표면에는 형광체(70)가 도포된다. 상부기판(72), 하부기판(60) 및 격벽(68) 사이에 마련되는 방전공간(76) 내에는 방전가스가 주입된다.

<30> 유전층패턴(106)은 하부기판(60) 상에 유전층을 전면 도포한 후, 마스크 패턴을 형성한 다음 에칭하는 포토리소그래피(Photolithography) 공정 또는 스크린 프린팅 공정에 의해 형성될 수 있다.

<31> 도 8a 내지 도 8d는 도 4에 도시된 RF PDP의 하판 제조방법을 단계적으로 나타낸다

<32> 먼저, 도 8a와 같이 스크린 프린트 또는 포토리소그래피(Photolithography)

공정 등에 의해 데이터전극라인 패턴(62L)을 하부기판(60) 상에 형성하게 된다. 데이터전극라인 패턴(62L)이 형성된 기판(60) 위에는 도 8b와 같이 마스크 패턴을 형성한 후 유전층 물질을 스크린 프린팅하여 섬모양의 유전층패턴(106)을 형성하게 된다. 이어서, 유전층패턴(106) 위에서 데이터전극라인 패턴(62L)과 직교되게끔 도 8c와 같이 스캔전극라인 패턴(66L)이 형성된다. 마지막으로, 도 8d와 같이 데이터전극라인 패턴(62L)과 스캔전극라인 패턴(66L)이 형성된 하부기판(60) 위에 하부유전층(102)과 보호층(104)이 순차적으로 전면 도포된다.

#### 【발명의 효과】

<33> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 RF PDP는 데이터전극과 스캔전극의 교차부에서 데이터전극과 스캔전극 사이에 섬모양으로 패터닝된 유전층패턴을 형성하여 데이터전극과 스캔전극 사이의 누설전류를 줄임과 아울러 기판과 격벽의 접합면 사이에 단차를 제거하여 셀간의 크로스토크를 줄일 수 있게 된다. 나아가, 본 발명에 따른 RF PDP는 방전경로 상의 유전층 두께를 얇게 함으로써 방전전압을 낮출 수 있게 된다.

<34> 이상 설명한 내용을 통해 당업자 라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

상부기관과 하부기관 사이에 방전공간이 마련되는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

어드레스 방전을 일으키는 제1 및 제2 전극과,

상기 제1 및 제2 전극 사이에서 섬모양으로 패터닝되는 유전층패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전극은 서로 직교되는 방향으로 상기 하부기관 상에 형성되며,

상기 하부기관에는 상기 제1 및 제2 전극을 덮게끔 전면 도포되는 유전층과 상기 유전층 위에 전면 형성되는 보호층이 형성되는 것을 특징으로 하는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널.

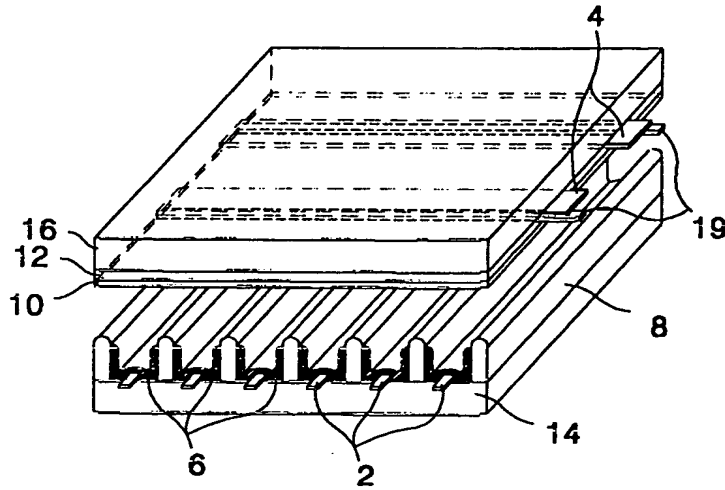
**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

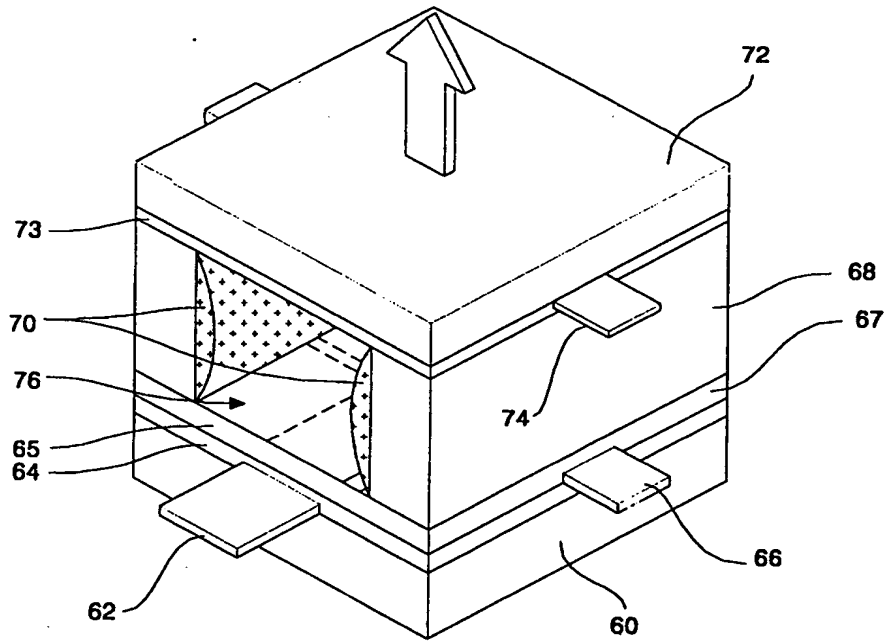
상기 상부기관 상에 형성되어 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 입력 고주파 신호에 응답하여 방전을 일으키는 제3 전극을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파 플라즈마 디스플레이 패널.

【도면】

【도 1】

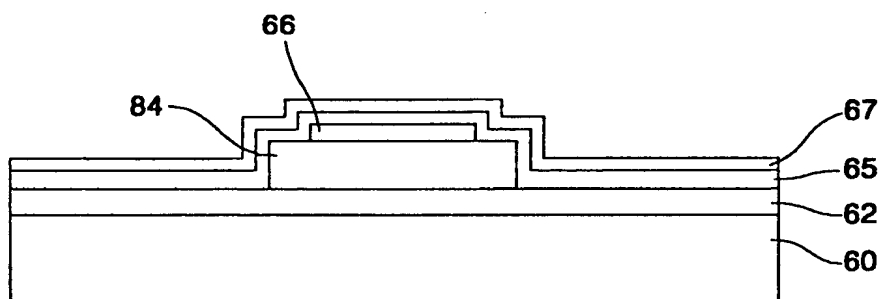


【도 2】

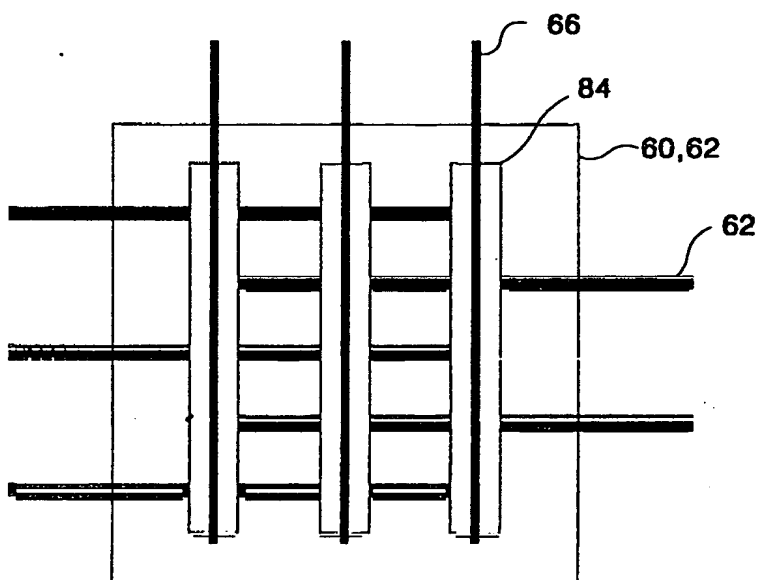




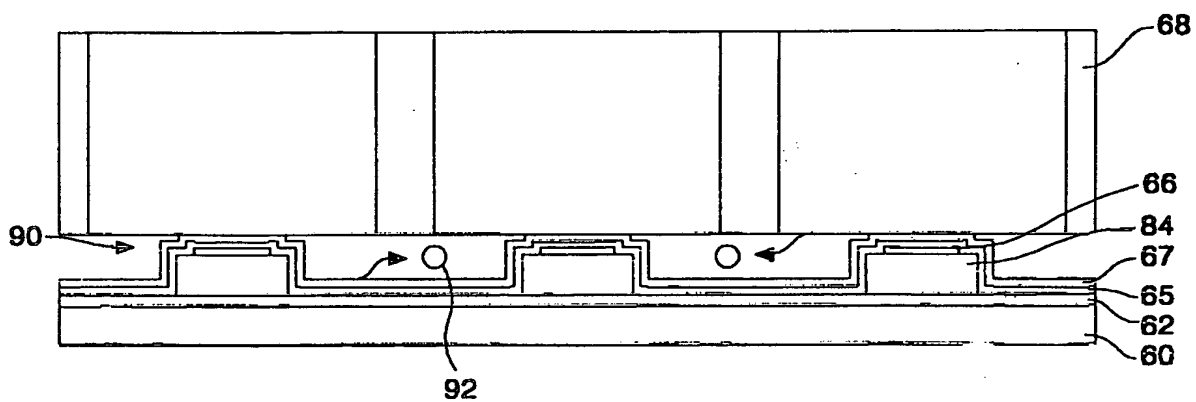
【도 3】



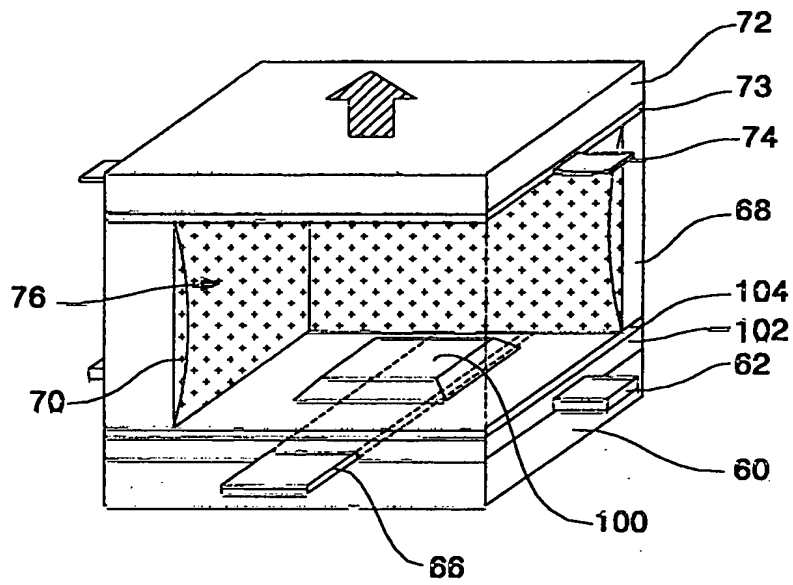
【도 4】



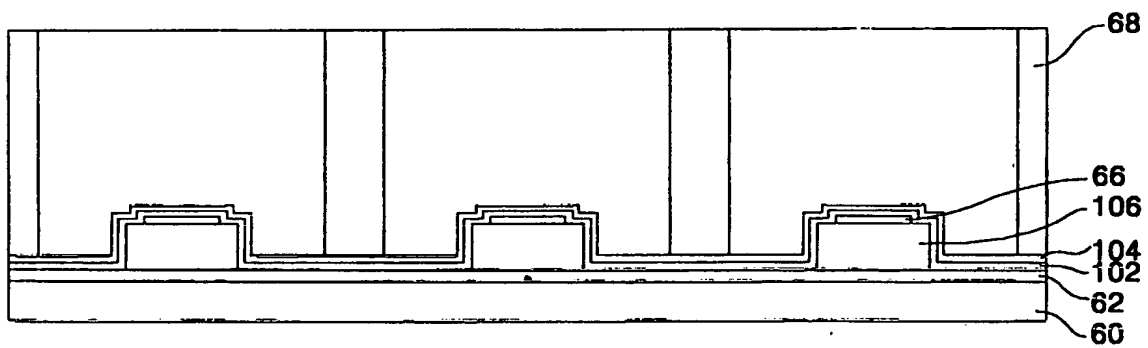
【도 5】



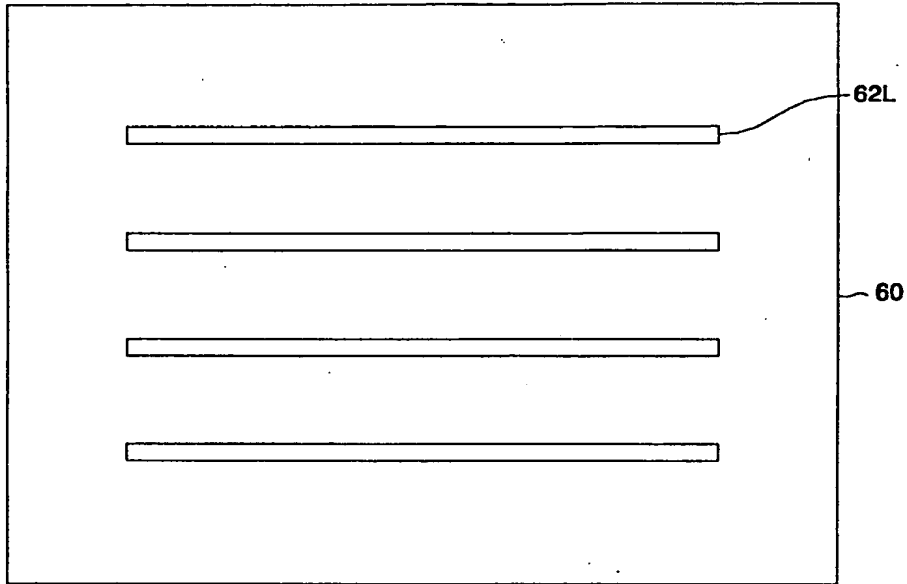
【도 6】



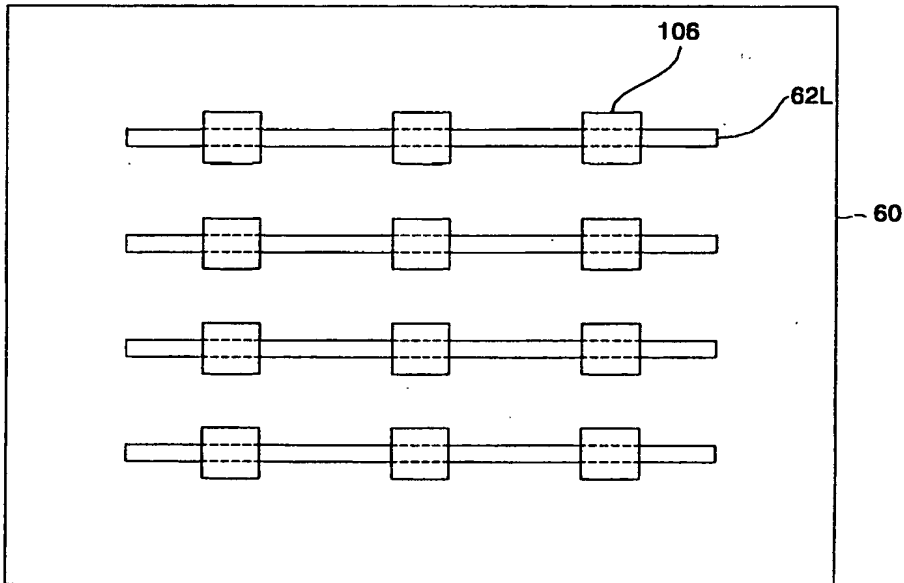
【도 7】



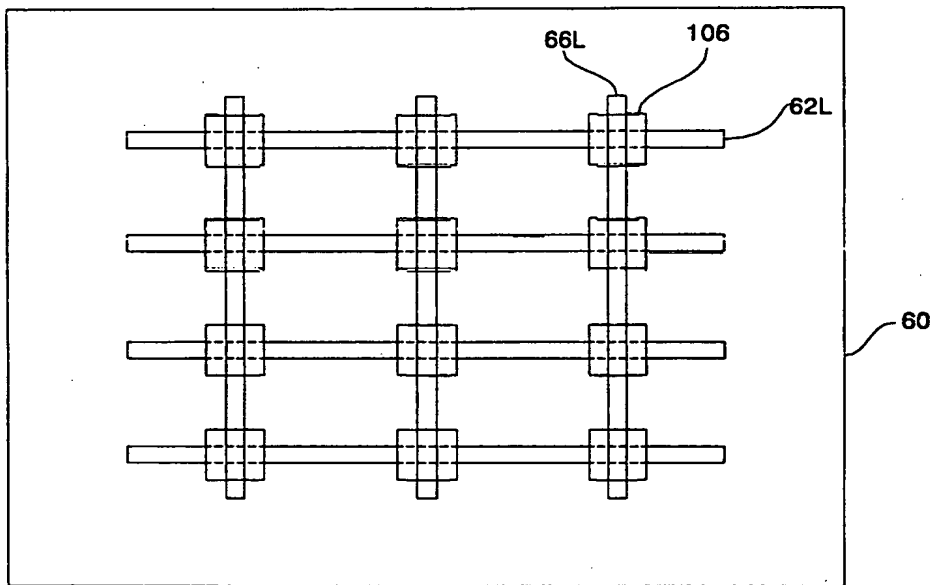
【도 8a】



【도 8b】



【도 8c】



【도 8d】

